

Helsinki 15.10.2003

10/524092

WIPO 3 / 00595

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 29 OCT 2003

WIPO PCT



Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20021459

Tekemispäivä
Filing date

09.08.2002

Kansainvälinen luokka
International class

B65H

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laite rainan pääviennissä paperi- tai kartonkirainan
rullauksessa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.


Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 50 e
Fee 50 EUR

BEST AVAILABLE COPY

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry
No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

Menetelmä ja laite rainan päänniennissä paperi- tai
kartonkirainan rullauksessa

Förfarande och anordning i samband med spetsdragningen av banan
vid rullningen av en pappers- eller kartongbana

5

10

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä.

Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 6 johdanto-osan mukainen laite.

15

Tekniikan tasosta tunnetusti paperirainan rullauksen yhteydessä käytetään rullaussylinteriä, joka on varustettu sektorityyppisillä imuvyöhykkeillä eli imusylinterin vaipassa sijaitsevien reikien läpi tapahtuu vain osalla sylinterin kehää tietyn sektorin alueella. Eräs tekniikan tasosta tunnettu järjestely paperirainan rullauksessa, jossa käytetään rullaussylinteriä, joka on varustettu imuvyöhykesektorilla, on esitetty *FI-patenttijulkaisussa 74446*. Tunnetuissa järjestelyissä, joissa imuvyöhyke on muodostettu sektoriksi, ei pystytä juurikaan poistamaan pyörivän sylinterin synnyttämää rajakerrosilmavirtausta. Lisäksi tunnetuissa sovelluksissa imuvyöhykesektori sijaitsee sylinterin pituussuunnassa eli rainan leveyssuunnassa rainan ulkopuolella, mistä johtuen päänniennin aikana päännientinauha on jouduttu ohjamaan sivuun eli vyöhykkeen alueelle puhalluksella. Imuvyöhykesektorin paikka ei useinkaan ole optimaalinen myöskään sylinterin kehällä, koska päännientinauha ei tyypillisesti osu päänniennissä imusektorin alueelle. Mikäli päännientinauha ei osu imuvyöhykkeelle, päännientinauha luisuu ulos koneesta hoitopuolelle eikä siten mene rullaussylinterin ja tampusraudan väliseen nippiin eli pito-/vetopisteeseen. Nauha voi myös suuntautua koneen keskelle päin ja sujahtaa nippiin jostakin ennalta arvaamattomasta kohdasta. Tästä seuraa, löysän nauhan mää-

20

25

30

5 rä on sattumanvarainen. Löysän nauhan kiristäminen pidentää pään vientiin kulu-
vaa aikaa tarpeettomasti. Useinkaan se ei edes onnistu, vaan katkeaa hulmutessaan
(engl. flap and flutter) koneen muihin rakenteisiin. Epäonnistuneiden päänvien-
tiyritysten jälkeen on päänvientireittiä siivottava katkenneista päänvientinauhoista
uusien yritysten mahdollistamiseksi, mikä puolestaan edelleen tarpeettomasti lisää
päänvientiaikaa. FI-patentista 74446 tunnettu järjestely on tarkoitettu ensisijaisesti
rullauksen avuksi, jotta rullauksen nopeutta voitaisiin tarvittaessa nostaa. Tämä
tunnettu järjestely ei esitä rainan päänvientiä.

10 Tekniikan tasosta tunnetuissa järjestelyissä on reiät, joiden kautta imuvaikutus on
sovitettu aikaansaataavaksi, sijoitettu yleensä uritettujen sylinterien urien välisille
kannaksille.

15 Paperirainan päänvientiin jälkikäsitteilylaitteiden osalta liittyvän tekniikan tason
osalta voidaan viitata esim. *FI-patenttijulkaisuun 98742*, jossa on esitetty mene-
telmä ja laitteisto paperirainan päänviennissä paperin pintakäsittelylinjalla. Tässä
tunnetussa järjestelyssä on pintakäsittelylinjan paperinjohtotelat ja pintakäsittely-
tela varustettu imusektorilla ja puhallussektorilla, joita käyttämällä pystytään
imusektorin avulla kiinnittämään päänvientinauha luotettavasti rei'itettyyn tela-
20 pintaan ja imun avulla voidaan varmistaa päänvientinauhan vedon oikeasuuntai-
suus ja vedon ohjautuvuus ja puhallussektorin avulla vältetään ilmafilmin muo-
dostuminen paperirainan ja telan välille ja puhalluksen avulla irrotetaan pään-
vientinauha telan pinnalta.

25 Keksinnön päämääränä on luoda menetelmä ja laite rainan päänviemiseksi paperi-
tai kartonkirainan rullauksen yhteydessä, jossa edellä kuvatut tunnettujen järjes-
telyjen epäkohdat on eliminoitu tai ainakin minimoitu.

30 Keksinnön eräänä erityisenä päämääränä on luoda järjestely, jota käytettäessä
päänvientinauha saadaan hyvin kiinnittymään rullaussylinteriin ja päänvientinau-
han ohjautuminen rullaussnippiin on taattu.

Keksinnön eräänä toisena päämääränä on saada aikaan järjestely, jossa päänvientinauha saadaan osumaan rullaussylinterin imuvyöhykkeeseen sekä kehänsuunnassa että sivusuunnassa.

5

Edellä esitettyjen ja myöhemmin esille tulevien päämäärien saavuttamiseksi on keksinnön mukaiselle menetelmälle pääasiallisesti tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

10

Keksinnön mukaiselle laitteelle on puolestaan pääasiallisesti tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 6 tunnusmerkkiosassa.

15

Keksinnön mukaisesti rullaussylinterin yhteyteen järjestetään imuvyöhyke, joka ulottuu koko sylinterin kehälle sekä sijaitsee rainan alueella rainan leveyssuunnassa eli sylinterin pituussuunnassa, jolloin myös rainan päänvientinauha osuu imuvyöhykkeen alueelle myös sivusuunnassa ilman puhalluksien tms. välityksellä toteutettavaa siirtoa. Nauha pyritään saamaan pitopisteeseen mahdollisimman kireänä (= ilman löysää).

20

Keksinnön mukaisen järjestelyn edullisen piirteen mukaisesti aukot imuvaikutuksen aikaansaamiseksi eli imureiät on sijoitettu uritetun sylinterin urien pohjalle, sopivimmin tiheällä reikäjaolla. Näin pystytään pyörivän sylinterin ja liikkuvan radan synnyttämät rajakerrokset poistamaan tai vähentämään merkityksettömiksi, jolloin päänvienti on varmatoimista.

25

30

Keksinnön edullisen sovelluksen mukaisessa järjestelyssä rullaussylinterin yhdellä kierroksella syntyvä rajakerros poistetaan samalla kierroksella ja samalla imetään päänvientinauhan mukana kulkeutuva ilmamäärä. Tällöin imuvyöhykkeen kautta imettävä ilmamäärä sopivimmin ylittää sylinterin rajakerroksessa kulkeva ilmamäärän, jolloin tällä niin sanotulla rajakerroksen yli-imemisellä varmistetaan, että alipainevaikutus eli matalampi staattinen paine ulottuu rajakerroksen ulkopuolelle,

jolloin päänvientinauha saadaan lähemmäksi sylinteriä ja kiinnittymään rullaussylinterin pintaan. Tällä nk. yli-imemisellä imetään myös päänvientinauhan mukana kulkeutuva ilma.

- 5 Keksinnön mukaisessa järjestelyssä päänvientinauha saadaan varmatoimisesti kiinnittymään rullaussylinteriin ja päänvientinauhan nippiinmeno on varmatoimista. Kun keksinnön mukaisesti imuvyöhyke on sijoitettu raina-alueelle rainan leveyssuunnassa, saadaan päänvientinauha osumaan rullaussylinterin imuvyöhykkeeseen ilman sivusiirtoa, jolloin ei tarvita erillisiä välineitä päänvientinauhan siirtämiseksi sivusuunnassa. Lisäksi keksinnön mukaisessa järjestelyssä päänvientinauha osuu kehän suunnassa aina imuvyöhykkeelle, koska imuvyöhyke ulottuu koko kehälle.
- 10

- Keksinnön edullisen sovelluksen mukaisesti imureiät on sijoitettu sylinterissä olevien urien nk. ventaurien pohjalle, jolloin paperi kiinnittyy sylinterin pintaan, koska nippiin mentäessä ei urassa vallitsevassa paineessa esiinny epäjatkuvuutta. Näin sijoittamalla reiät uran pohjalle saadaan rainaa sylinteripinnassa kiinnipitävä voima suuremmaksi, koska uran pinta-ala rainaa vasten on suurempi kuin yksittäisen reiän. Rainan kiinnittymisen jälkeen sylinterin pintaan paineurassa on suunnilleen samaa luokkaa, kuin jos raina peittäisi yhden reiän.
- 15
- 20

- Keksinnön edullisten lisäpiirteiden mukaisesti imuvyöhykkeen leveys sylinterin pituussuunnassa eli rainan leveyssuunnassa on rainaleveyttä pienempi, edullisesti 2 - 4 kertaa päänvientinauhan leveys, imureikien etäisyys toisistaan rullaussylinterin kehän suunnassa on noin 10 - 100 mm, edullisimmin 15 - 25 mm ja imuaukkojen halkaisija on 1 - 10 mm, edullisesti 2 - 4 mm, rullaussylinterin urat ovat esim. 1 - 3 mm leveät, tyypillisesti 1,5 - 2,5 mm ja urien syvyys on 1 - 8 mm, tyypillisesti 3,5 - 4,5 mm ja urien etäisyys toisistaan on 5 - 100 mm, tyypillisesti 6 - 25 mm. Ilman nopeus imuvyöhykkeen rei'issä on 20 - 200 m/s, edullisesti 50 - 100 m/s ja imuvyöhykkeen läpi imettävä ilma kuljetetaan ulos rullaussylinterin akselissa sijaitsevasta reiästä tai muulla sopivalla tavalla. Akselin päästä ilma kuljete-
- 25
- 30

taan putkea pitkin puhaltimelle tai vaihtoehtoisesti voidaan imeä ilma sylinterin päästä sylinterin laipan läpi erillisellä imulaatikolla, josta se viedään puhaltimille. Yleensä imuvyöhyke on paperikoneen jommassakummassa reunassa telapäädyn alueella, mutta se voi sijaita myös mielivaltaisella linjalla koneen reunojen välillä.

5

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin oheisen piirustuksen kuvioihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus mitenkään ahtaasti rajoittaa.

10

Kuviossa 1 on kaaviollisesti esitetty päänvientinauhan päänvientitilanne rullaimella erään keksinnön edullisen sovellusesimerkin mukaisesti.

Kuviossa 2A on esitetty kaaviollisesti keksinnön erään sovellusesimerkin mukaisesti käytettävää rullaussylinteriä.

15

Kuviossa 2B on esitetty kaaviollinen osasuurennos kuvioista 2A kohdasta A.

Kuviossa 2C on esitetty kaaviollinen poikkileikkausosakuvanto rullaussylinterin ja tampuuriraudan välisestä nipistä.

20

Kuviossa 3 on esitetty kaaviollisesti rajakerros rullaimessa.

Kuviossa 4 on esitetty kaaviollisesti eräs mittaustulos liittyen rullaussylinterin rajakerroksiin.

25

Kuviossa 1 esitetyssä kaaviollisessa sovelluskuvassa rullaimen päänvientitilanteesta johdetaan päänvientinauha W paperinjohtotelan 11 tai vastaavan kautta rullaussylinterille 10, jossa se kiinnittyy rullaussylinterin 10 imuvyöhykkeen 20 välityksellä rullaussylinterin 10 pintaan ja imuvyöhykkeen 20 välityksellä raina johdetaan rullaussylinterin 10 ja rullausakselin 12 väliseen rullausnippiin, josta päänvientinauha käännetään rullaussylinterille 12 uuden rullauksen aloittamiseksi.

30

Paperinjohtotolan 11 tuntumaan on järjestetty päänvientinauhan W johtamista varten hihnakuljettimet 15, 16, jotka ovat sinänsä toiminnaltaan alan ammattimiehelle tunnetut. Rullaussylinterin 10 toisesta päädyistä johtaa imuputki 13 puhaltimelle 14 rullaussylinterin sisäpuolelta aikaansaataen imun välityksellä imuvyöhykkeen aikaansaamiseksi imuvyöhykkeelle 20. Imuvyöhyke 20 on rullaussylinterillä 10 sijoitettu rullaussylinterin 10 pituussuunnassa eli rainan leveyssuunnassa sille alueelle, jolla normaali ajotilanteessa (ei esitetty) täysleveä raina kulkee.

10 Kuvion 2A mukaisesti rullaussylinteri 10 käsittää päädyt 17,18, joiden välisen akselin ympärille on sovitettu rullaussylinterin vaippa (ei esitetty), jonka sisäpuolelle jää tila. Rullaussylinterin 10 imuvyöhyke 20 on sijoitettu rullaussylinterin toisen päädyn 17 tuntumaan välimatkan päähän päädyistä 17 kuitenkin sille alueelle, jolla täysleveä raina kulkee. Rullaussylinterin 10 toista päätyä on merkitty
15 viitenumerolla 18.

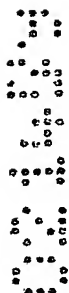
Kuviossa 2B esitetyssä kaaviollisessa osakuvannossa kuviosta 2A kohta A käy ilmi, että imuvyöhyke 20 käsittää uria 21, eli nk. ventauria ja imureikiä 22, joiden kautta imuvaikutus aikaansaadaan imuvyöhykkeen alueelle rullaussylinterin 10 pinnalle. Kuten kuviosta 2B käy ilmi, on imureiät 22 sijoitettu ventaurien 21 kohdalle.

Kuviossa 2C esitetyssä kaaviollisessa osakuvannossa rullaussylinterin 10 imuvyöhykkeen 20 alueelta rullaussylinterin 10 muodostaessa nipin rullausakselin 12 kanssa, käy ilmi, että urat 21 ulottuvat tietylle syvyydelle rullaussylinterin 10 pinnasta ja urien 21 kohdalle on sijoitettu imuaukkoja eli imureikiä 22, jotka ulottuvat rullaussylinterin 10 vaipan läpi rullaussylinterin 10 vaipan sisäpuolelle imuvaikutuksen välittämiseksi rullaussylinterin 10 pinnalle.

30 Kuvioissa 3A, ilman rajakerrosimua ja 3B, rajakerrosimun kanssa, on kaaviollisesti esitetty rullaimessa rullaussylinterin 10 ja rullausakselin 12 alueelle rul-

- laimessa muodostuvaa rajakerrosta L, mikä keksinnön mukaisen imuvyöhykkeen välityksellä päänvientitilanteessa hallitaan siten, että imuvyöhykkeen kautta imettävä ilmamäärä ylittää sylinterin rajakerroksessa L kulkevan ilmamäärän, jolloin varmistetaan imuvaikutus eli matalampi staattinen paine sylinterin pinnalla ja sen läheisyydessä, jolloin päänvientinauha saadaan lähemmäksi sylinteriä ja kiinnittymään sylinterin pintaan. Imuvaikutuksen välityksellä imetään myös päänvientinauhan mukana kulkeutuva ilma. Kuvioissa 3A ja 3B on radanjohtotelaä merkitty viitenumerolla 19.
- 10 Kuviossa 4 on esitetty eräitä kaaviollisia mittaustuloksia liittyen rullaussylinterillä esiintyvään rajakerrokseen, koetilanteessa, jossa nopeus oli 1500 m/min ja rullaussylinterin vaipan yli vaikutti paine-ero ja kun rullaussylinterin vaipan yli ei ollut paine-eroa. Käyrä 31 kuvaa tilannetta, jolloin paine-ero oli 0 ja käyrä 32 tilannetta paine-eron ollessa 270 Pa. X-akselilla on etäisyys sylinterin pinnasta ja Y-akselilla on ilman nopeus yksiköissä m/s.

Keksintöä on edellä selostettu vain eräisiin sen edullisiin sovellusesimerkkeihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus mitenkään ahtaasti rajata.



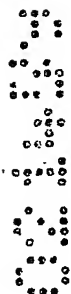
Patenttivaatimukset

1. Menetelmä rainan päänviennessä paperi- tai kartonkirainan rullauksessa, jossa menetelmässä rainan päänvientinauha (W) johdetaan rullaussylinterin (10) ja rullausakselin (12) väliseen rullausnippiin, jolle rullausakselille (12) rainarulla muodostetaan, jossa menetelmässä rainan päänvientinauhaa (W) johdetaan rullaussylinterin (10) pinnalla rullaussylinteriin (10) järjestetyn imun välityksellä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä rainan päänvientinauha (W) johdetaan rullaussylinterin (10) ja rullausakselin (12) väliseen rullausnippiin imuvyöhykkeen (20) välityksellä, joka ulottuu olennaisesti koko rullaussylinterin kehän ympäri ja joka sijaitsee rullaussylinterin (10) pinnalla alueella, jolla rullauksen aikana täyslevä raina kulkee, jolloin rainan päänvientinauha (W) on suoraan johdettavissa imuvyöhykettä (20) pitkin.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä imuvyöhykkeen (20) imuvaikutus aikaansaadaan rullaussylinterin (10) pintaan järjestettyjen urien (21) yhteyteen järjestettyjen imuaukkojen (22) välityksellä.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä pyörivän rullaussylinterin (20) ja liikkuvan rainan päänvientinauhan (W) aikaansaama rajakerros (L) poistetaan imuvyöhykkeen (20) kautta aikaansaataavalla imuvaikutuksella, joka on sovitettu ulottumaan rajakerroksen (L) ulkopuolelle.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainitulla imuvaikutuksella imetään myös päänvientinauhan (W) mukana kulkeutuva ilma.
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä rainan (W) päänvientinauha johdetaan rullausnippiin imu-

vyöhykkeen (20) välityksellä, joka imuvyöhyke (20) sijaitsee rullaussylinterin (10) toisen pään läheisyydessä.

- 5 6. Laite rainan päänviennissä paperi- tai kartonkirainan rullauksessa, joka laite on paperi- tai kartonkirainan rullauksessa käytettävä rullaussylinteri (10), joka on sovitettu muodostamaan rullausnipin rullausakselin (12) kanssa, jonka rullausakselin (12) ympärille on sovitettu muodostettavaksi rainarulla, joka rullaussylinteri (10) käsittää imuaukkoja imuvaikutuksen aikaansaamiseksi rullaussylinterin (10) pinnalle, **tunnettu** siitä, että rullaussylinteriin (10) on
- 10 muodostettu imuvyöhyke (20), että imuvyöhyke (20) ulottuu olennaisesti koko rullaussylinterin (10) kehän ympäri ja että imuvyöhyke (20) on sijoitettu rullaussylinterin (10) pituussuunnassa eli rainan leveyssuunnassa alueelle, jolla rullauksen aikana täysleveä raina on sovitettu kulkevaksi.
- 15 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että rullaussylinteri (10) käsittää uria (21) ja että imuvyöhykkeen imuaukot (22) on sijoitettu mainittujen urien (21) kohdalle mainittuihin uriin.
- 20 8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että imuvyöhykkeellä (20) aikaansaattava imuvaikutus eli matalampi staattinen paine on sovitettu ulottumaan rajakerroksen (L), joka syntyy rullaussylinterin pyörimisestä ja/tai päänvientinauhan (W) mukana kulkeutuvan ilman vaikutuksesta, ulkopuolelle.
- 25 9. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 8 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että imuvyöhykkeen (20) imuaukot (22) on sovitettu tiheällä reikäjaolla.
- 30 10. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että imuvyöhykkeen (20) imuaukkojen etäisyys toisistaan rullaussylinterin (10) kehän suunnassa on 10 - 100 mm ja imureikien halkaisija on 1 - 10 mm.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 10 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että imuvyöhykkeen (20) leveys on rainaleveyttä pienempi.
- 5 12. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 11 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että imuvyöhykkeen (20) leveys on 2 - 4 päänvientinauhan leveys.
13. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 12 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että imuvyöhyke (20) on muodostettu rullaussylinterin (10) toisen pään läheisyyteen.
- 10 14. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 13 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että imuvyöhykkeen (20) imuvaikutus on sovitettu aikaansaataavaksi rullaussylinterin (10) akselissa sijaitsevasta reiästä, josta ilma on sovitettu kuljetettavaksi puhaltimelle (14) putkea (13) tai vastaavaa pitkin.
- 15 15. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 13 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että imuvyöhykkeen imuvaikutus on sovitettu aikaansaataavaksi rullaussylinterin (10) päädyn läpi erillisen imulaatikon välityksellä.



(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä rainan päänniennissä paperi- tai kartonkirainan rullauksessa, jossa menetelmässä rainan päännientinauha (W) johdetaan rullaussylinterin (10) ja rullausakselin (12) väliseen rullausnippiin, jolle rullausakselille (12) rainarulla muodostetaan, jossa menetelmässä rainan päännientinauhaa (W) johdetaan rullaussylinterin (10) pinnalla rullaussylinteriin (10) järjestetyn imun välityksellä. Menetelmässä rainan päännientinauha (W) johdetaan rullaussylinterin (10) ja rullausakselin (12) väliseen rullausnippiin imuvyöhykkeen (20) välityksellä, joka ulottuu olennaisesti koko rullaussylinterin kehän ympäri ja joka sijaitsee rullaussylinterin (10) pinnalla alueella, jolla rullauksen aikana täyslevä raina kulkee, jolloin rainan päännientinauha (W) on suoraan johdettavissa imuvyöhykettä (20) pitkin. Keksinnön kohteena on myös laite rainan päänniennissä paperi- tai kartonkirainan rullauksessa, joka laite on paperi- tai kartonkirainan rullauksessa käytettävä rullaussylinteri (10), joka on sovitettu muodostamaan rullausnipin rullausakselin (12) kanssa, jonka rullausakselin (12) ympärille on sovitettu muodostettavaksi rainarulla, joka rullaussylinteri (10) käsittää imuaukkoja imuvaikutuksen aikaansaamiseksi rullaussylinterin (10) pinnalle. Rullaussylinteriin (10) on muodostettu imuvyöhyke (20). Imuvyöhyke (20) ulottuu olennaisesti koko rullaussylinterin (10) kehän ympäri ja imuvyöhyke (20) on sijoitettu rullaussylinterin (10) pituussuunnassa eli rainan leveyssuunnassa alueelle, jolla rullauksen aikana täyslevä raina on sovitettu kulkevaksi.

(FIG. 1)

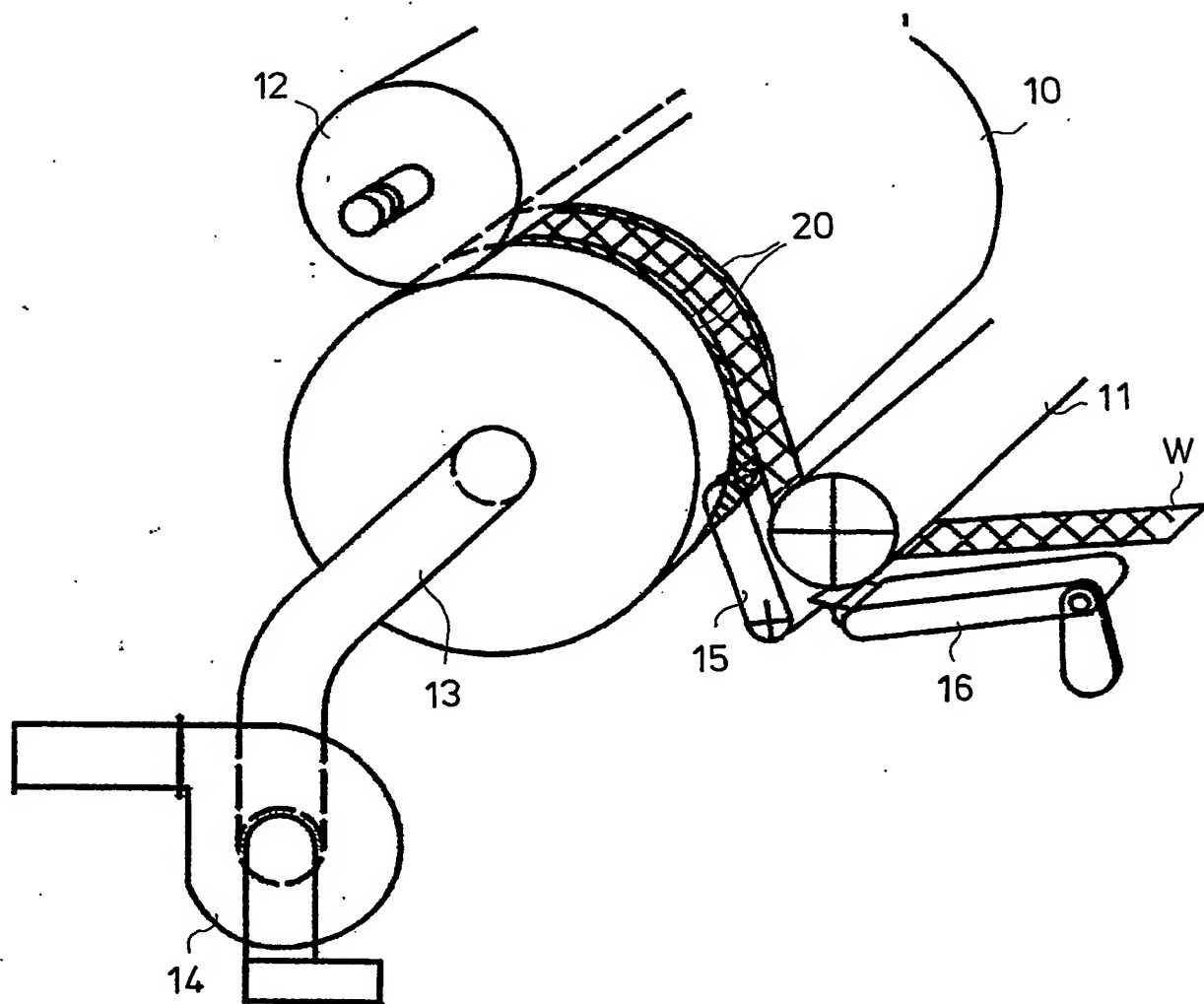


FIG. 1

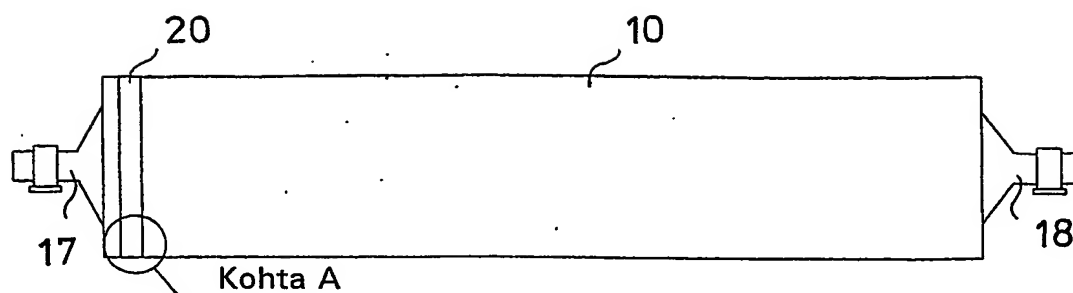


FIG. 2A

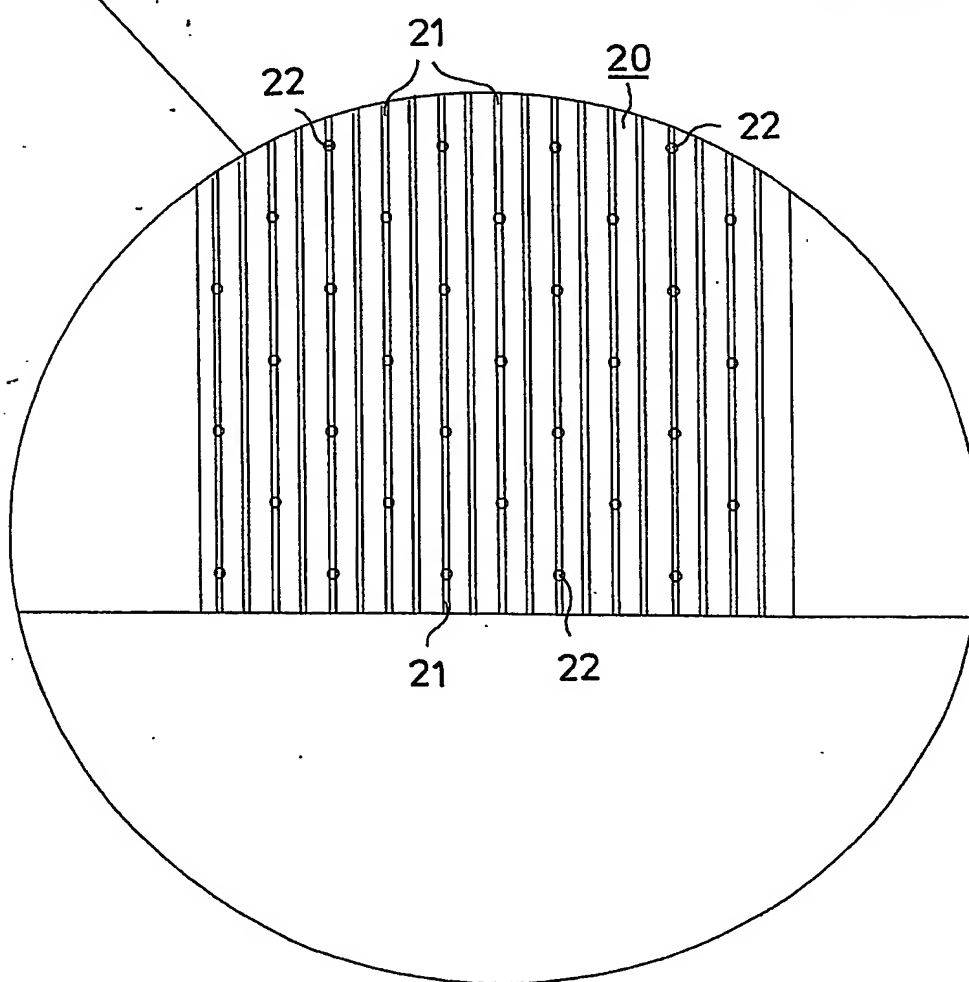


FIG. 2B

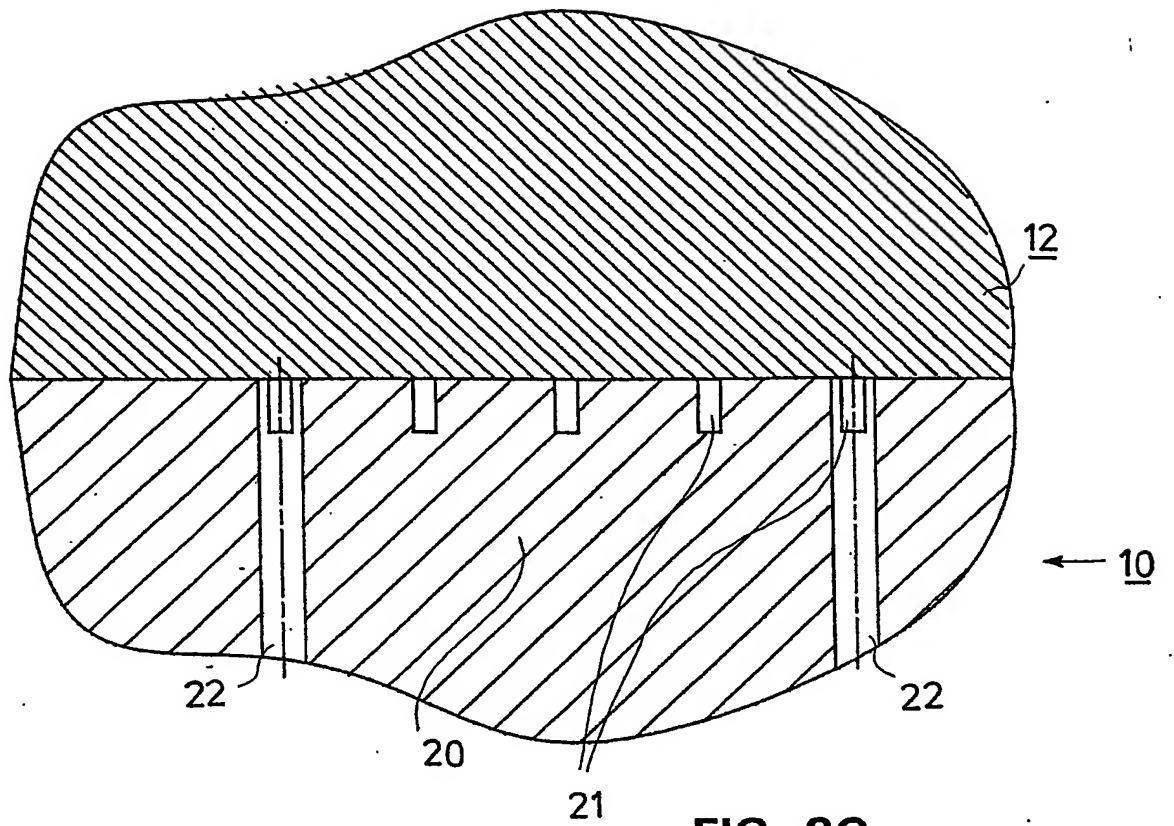


FIG. 2C

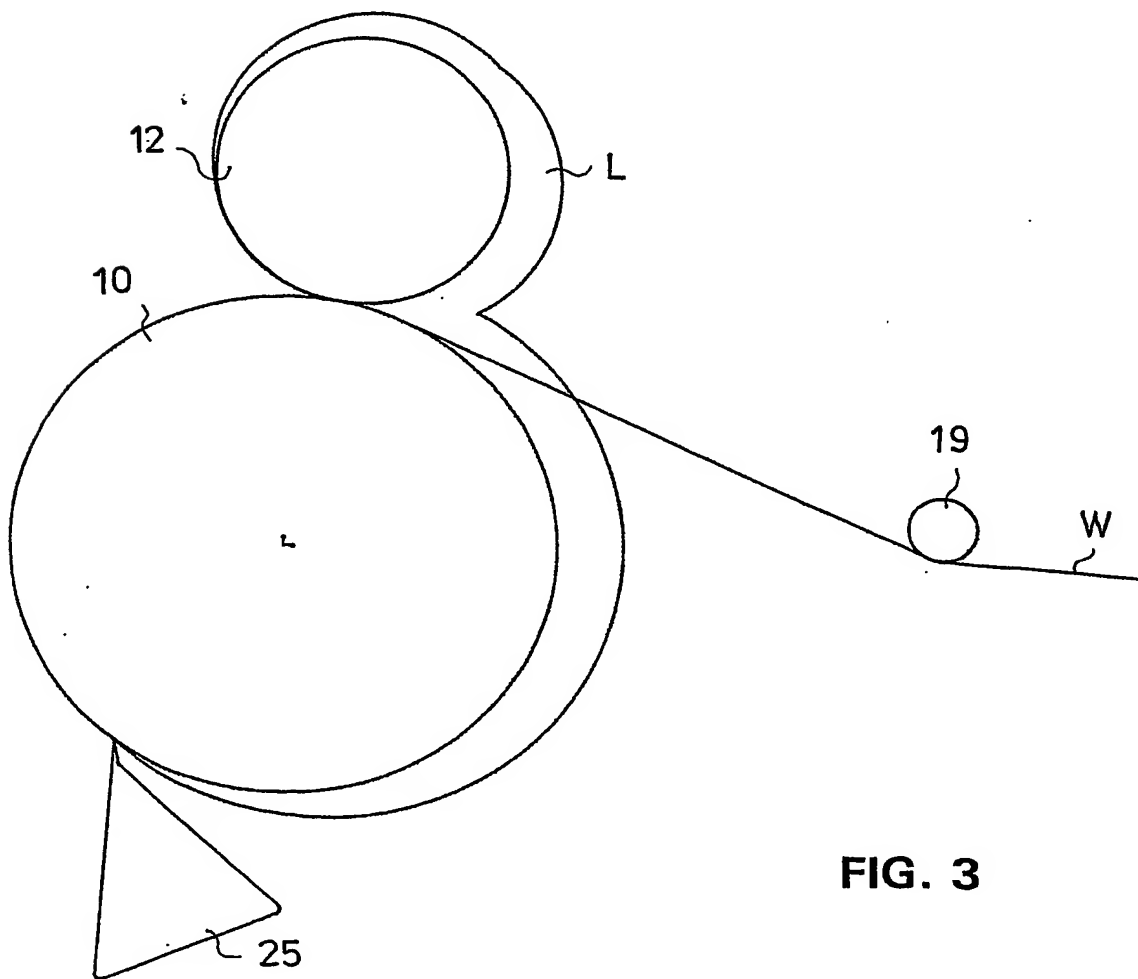


FIG. 3

09:08:00 02/10/00

25

4

Boundary Layer of Reeling Drum at 1500 m/min (25 m/s) with and without
Pressure Difference over the Drum Shell

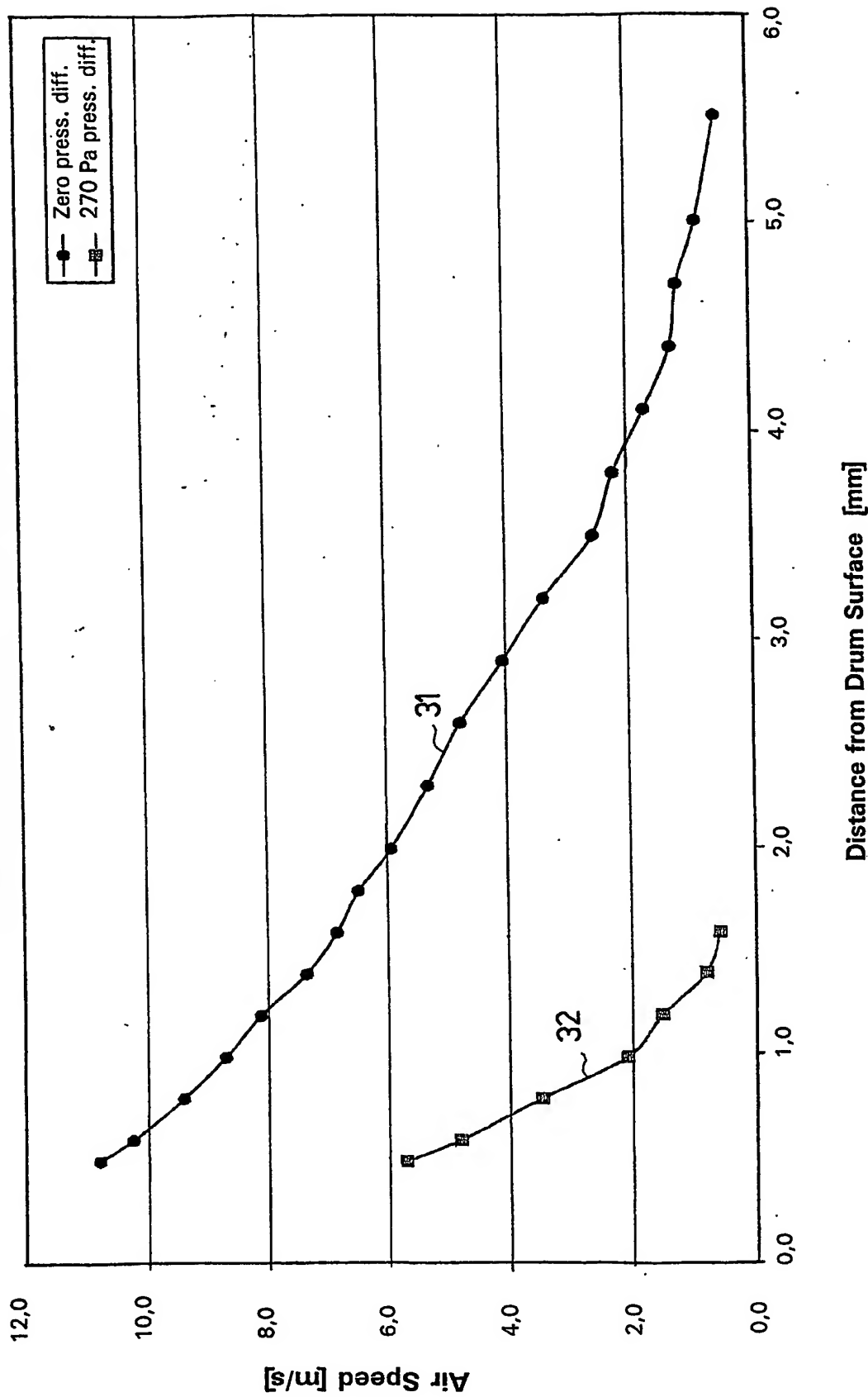


FIG. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.